

Deskripsi Tingkat Berpikir Visual dalam Memahami Definisi Formal Barisan Bilangan Real Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa Jurusan Matematika UNM

Wahidir Ali

Pendidikan Matematika, FMIPA
Universitas Negeri Makassar
Email: dung2kudo@gmail.com

Abstract:

WAHIDIR ALI. 2017. Description of Visual Thinking Level in Understanding Formal Definition of Real Number Sequence Based on Cognitive Styles of Students in Mathematics Department of UNM. Mathematics Education Program (ICP), Mathematics Department, Faculty of Mathematics and Science, State University of Makassar (Guided by Usman Mulbar and Ilham Minggu)

The purpose of this study is to describe the level of visual thinking in understanding the formal definition of real numbers sequence based on cognitive style of Field Independent type and also cognitive style of Field Dependent type of students in Mathematics Department of UNM. Visual thinking is one of the abilities that becomes the bridge for transforming information from abstract-verbs to clearer forms. Wileman (Stoke, 2001) defines visual thinking as the ability to convert information of all kinds into images, graphics, or other forms that can help communicate information. The research method used in this research is descriptive research method design. The level of visual thinking is measured by using a test instrument with a special indicator measuring the level of visual thinking. The subject of this study consisted of two persons representing the type of cognitive style, the Field Dependent type cognitive style (FD) with the Field Independent cognitive style (FI). The results of this study show the location of the shortcomings and advantages of students in visual thinking on each type of cognitive style. In addition, it is found that there is a relationship between the level of visual thinking with the thinking style of the students in Mathematics Department of UNM.

Keywords: *Visual Thinking, Cognitive Style*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha yang dilakukan oleh keluarga, masyarakat, dan pemerintah melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan latihan yang berlangsung di sekolah dan di luar sekolah. UU No. 20 Tahun 2003 tentang Pendidikan di Indonesia menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan

potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Tujuan pendidikan adalah untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat memainkan peranan dalam berbagai lingkungan hidup untuk masa yang akan datang sehingga mampu meningkatkan kualitas sumber

daya manusia agar dapat bersaing dengan bangsa lain.

Berdasarkan hasil studi PISA (Program of International Student Assessment) yang diumumkan pada website resminya pada tahun 2015, menunjukkan bahwa pendidikan Indonesia baru menduduki peringkat 69 dari 76 negara. Ini mengindikasikan bahwa tingkat pendidikan di negara kita masih sangat jauh tertinggal dari negara-negara lain. Rendahnya prestasi peserta didik menjadi salah satu faktor rendahnya kualitas pendidikan Indonesia. Hal ini menyebabkan rendahnya kualitas sumber daya manusia kita di mata internasional. Kurangnya minat belajar membuat peserta didik sulit bersaing dalam berbagai mata pelajaran terutama matematika.

Matematika merupakan salah satu bagian terpenting dalam pendidikan. Hal ini sejalan dengan pernyataan yang dikeluarkan oleh Depdiknas (2004) bahwa dengan mempelajari matematika diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar, mengembangkan kemampuan menyelesaikan masalah, menarik kesimpulan, mengembangkan aktivitas kreatif, dan mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi secara matematis. Dalam pembelajaran matematika, peserta didik dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan tidak dimiliki dari sekumpulan objek (abstraksi). Dengan pengamatan terhadap contoh-

contoh dan bukan contoh diharapkan peserta didik mampu menangkap pengertian suatu konsep. Matematika merupakan bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol yang padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi (Suherman, dkk, 2003).

Matematika memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Matematika berperan dalam perkembangan teknologi dan komunikasi, dalam menumbuhkan karakter peserta didik, dalam penelitian dan ilmu pengetahuan, dan dalam bidang lainnya seperti perdagangan dan bisnis memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Namun pada kenyataannya, peserta didik masih cenderung menganggap bahwa pelajaran matematika adalah pelajaran yang sulit. Mengatasi hal tersebut, tak jarang pendidik memberikan tips-tips praktis bahkan hingga menyalahi konsep atau prinsip dari matematika itu sendiri. Ini mengakibatkan rendahnya kualitas pemahaman peserta didik dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan hal tersebut, kecenderungan pendidik pada proses pembelajaran matematika yang lebih menekankan pada prosedur penyelesaian soal turut menyebabkan rendahnya kualitas pemahaman peserta didik. Peserta didik lebih berfokus pada penyajian jawaban benar, bukan pada pemahaman yang menjadi alasan dihasilkannya jawaban.

Memecahkan masalah bukan hanya tujuan tetapi menjadi sasaran utama yang harus dilakukan dalam pembelajaran. Dalam memecahkan permasalahan, terdapat suatu kemampuan yaitu kemampuan *visual thinking* atau berpikir visual. Arcavi (2003) mendefinisikan *visual thinking* sebagai kemampuan, proses dan hasil kreasi, interpretasi, penggunaan serta gagasan mengenai *image*, gambar dan diagram di dalam pikiran, di atas kertas atau menggunakan alat-alat teknologi, dengan tujuan menggambarkan dan mengkomunikasikan informasi dan gagasan, mengembangkan ide-ide sebelumnya serta meningkatkan pemahaman. *Visual thinking* juga didefinisikan Wileman (Stoke, 2001) sebagai kemampuan untuk mengubah informasi dari semua jenis ke dalam gambar, grafik atau bentuk-bentuk lain yang dapat membantu mengkomunikasikan informasi. *Visual thinking* memiliki peran penting diantaranya yaitu dapat mempermudah memahami masalah yang kompleks, menyederhanakan masalah, melihat koneksi ke masalah terkait, sebagai pengganti perhitungan, dapat menjadi jembatan dari abstrak-verbal ke bentuk yang lebih jelas, membantu memperjelas apa yang terlihat dari permasalahan sejalan dengan apa yang dipikirkan. Visualisasi dapat menggambarkan kasus definisi dan sangat berguna dalam banyak tugas yang berkaitan dengan matematisasi, tidak hanya geometri atau berhubungan langsung dengan

aspek keruangan, tetapi juga aspek lain seperti analisis matematis.

Berpikir visual sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran Analisis real utamanya untuk menggambarkan kasus definisi barisan bilangan real yang berbicara tentang sejumlah terhitung bilangan real yang disusun dalam suatu urutan dengan pola atau tanpa pola tertentu. Hasil tes kemampuan memahami definisi formal barisan bilangan real menunjukkan bahwa proses pembayangan imajeri mahasiswa masih kurang. Misalnya dalam memberikan contoh, menggambarkan, menjelaskan simbol matematis, serta dalam menarik kesimpulan. Hal ini dikarenakan kurangnya pemanfaatan gambar-gambar sebagai visualisasi dan masih terpaku pada formalitas atau menggunakan rumus-rumus saja. Definisi barisan bilangan real biasanya disajikan dalam bentuk simbol-simbol matematis. Untuk mengolah dan memanfaatkan informasi visual dalam memahami definisi formal pada barisan bilangan real belum banyak diketahui.

Materi matematika tingkat tinggi umumnya dimulai dari aksioma atau definisi. Sebagian mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami definisi. Agar dapat menyelesaikan permasalahan dengan benar, seseorang harus memahami dan mengenali gambaran pokok permasalahan. Memahami definisi adalah hal yang sangat penting. Suatu definisi dikatakan definisi formal jika menggunakan simbol, istilah, atau

atribut matematis untuk menjelaskan konsep. Setiap individu berbeda dalam kemampuan memahami definisi. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan memahami definisi adalah intelegensi. Intelegensi berkenaan dengan kepandaian atau kecakapan individu dalam memproses informasi.

Cara seseorang memperoleh, mengolah, dan memproses informasi yang didapatkannya disebut gaya kognitif. Gaya kognitif merupakan bagian gaya belajar yang menggambarkan kebiasaan berperilaku tetap pada diri seseorang dalam menerima, memikirkan, memecahkan masalah dan mengingat kembali informasi. Berdasarkan perbedaan aspek psikologis gaya kognitif terdiri atas *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD).

Siswa yang bergaya kognitif field independent menanggapi lingkungan sekeliling secara analitis. Mereka lebih efektif belajar tahap demi tahap atau beraturan yang dimulai dengan menganalisis fakta dan memproses untuk mendapatkan. Sementara siswa yang bergaya kognitif field dependent menanggapi lingkungan sekeliling secara global. Mereka bergantung pada struktur lingkungannya, proses belajar bergantung pada pengalaman, mempunyai perhatian singkat yang mudah berubah, suka mempelajari lingkungan, memilih situasi pembelajaran sesuai perasaan dan pengalaman, berorientasi sosial dan kurang berorientasi pada prestasi, dan kurang berkompetisi.

Menurut Suherman, dkk (2003), kesuksesan seseorang dalam menyelesaikan soal-soal antara lain sangat bergantung pada kesadarannya tentang apa yang mereka ketahui dan bagaimana mereka melakukannya. Oleh karena itu, diduga kesadaran tersebut dapat dipengaruhi salah satunya oleh gaya kognitif yang dimilikinya.

Kecenderungan menguasai materi matematika yang membutuhkan analisis akan lebih didominasi oleh peserta didik dengan tipe gaya kognitif FI, sedangkan materi sosial cenderung dikuasai oleh peserta didik dengan tipe gaya kognitif FD. Dari perbedaan kecenderungan tersebut dapat dipertanyakan bagaimana gaya kognitif seorang peserta didik mempengaruhi kemampuan tingkat berpikir visualnya.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian terkait dengan **“Deskripsi Tingkat Berpikir Visual dalam Memahami Definisi Formal Barisan Bilangan Real Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa Jurusan Matematika UNM”**.

Adapun tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan tingkat berpikir visual dalam memahami definisi formal barisan bilangan real pada mahasiswa yang memiliki gaya kognitif tipe *Field Independent* (FI) dan mahasiswa yang memiliki gaya kognitif tipe *Field Dependent* (FD).

Menurut Arcavi (2003:217) bahwa *visual thinking* merupakan kemampuan, proses dan produk dari penciptaan, interpretasi, penggunaan dan refleksi atas

gambar, image, diagram dalam pikiran yang direpresentasikan pada kertas atau dengan alat teknologi, dengan tujuan menggambarkan dan menceritakan informasi, memikirkan dan mengembangkan ide-ide yang sebelumnya tidak diketahui. Surya (2010) mendefinisikan *visual thinking* sebagai sesuatu pemikiran yang aktif dan proses analitis untuk memahami, menafsirkan dan memproduksi pesan visual, interaksi antara melihat, membayangkan, menggambarkan sebagai tujuan dapat digunakan dan canggih seperti berpikir verbal.

Visual thinking juga didefinisikan oleh Hershkowitz dalam Scristia (2014) sebagai kemampuan merepresentasikan, mentransformasikan, menggeneralisasikan, mengkomunikasikan, mendokumentasikan dan merefleksikan objek atau benda menjadi informasi visual. Sedangkan Brasseur mengatakan bahwa *visual thinking* atau berpikir visual adalah proses intelektual intuitif dan ide imajinasi visual, baik dalam pencitraan mental atau melalui gambar. *Visual thinking* juga didefinisikan Wileman (Stoke, 2001) sebagai kemampuan untuk mengubah informasi dari semua jenis ke dalam gambar, grafik, atau bentuk-bentuk lain yang dapat membantu mengkomunikasikan informasi.

Bolton (2011) menerangkan bahwa *visual thinking* adalah suatu proses memformulasikan dan mengaitkan ide-ide serta menemukan pola-pola baru yang muncul.

Adapun tingkat berpikir visual dalam memahami definisi formal

barisan bilangan real adalah sebagai berikut:

- a. Terdapat kegiatan mengenali yaitu kegiatan dengan aktivitas membuat ringkasan atau rangkuman dan menjabarkan yang perlu dijabarkan;
- b. Terdapat kegiatan membayangkan yaitu kegiatan memunculkan, mengolah, dan memanfaatkan pembayangan mental;
- c. Terdapat kegiatan memperlihatkan gambaran definisi yaitu kegiatan dengan aktivitas menentukan rumus sebagai contoh, mendaftar atau membuat tabel bantu, dan mengeplotkan;
- d. Terdapat kegiatan memperlihatkan atribut definisi yaitu kegiatan dengan aktivitas menentukan nilai dan merepresentasikannya pada gambar/grafik;
- e. Terdapat kegiatan menyimpulkan yaitu kegiatan dengan aktivitas memperhatikan bagian tertentu, mencocokkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki, dan membentuk kesimpulan.

Setiap individu secara psikologis memiliki perbedaan mengenai cara memproses informasi dan mengorganisasi kegiatannya. Perbedaan tersebut berpengaruh pada kuantitas dan kualitas dari hasil kegiatan yang dilakukan termasuk dalam kegiatan belajar siswa. Perbedaan ini disebut dengan gaya kognitif (*cognitive style*). Gaya kognitif merujuk cara orang memperoleh

informasi dan menggunakan strategi untuk merespon stimuli lingkungan sekitar.

Menurut Woolfolk(1993) dalam Darmono (2012), gaya kognitif adalah suatu cara yang berbeda untuk melihat, mengenal, dan mengorganisasi informasi. Setiap individu memiliki cara tertentu yang disukai dalam memproses dan mengorganisasi informasi sebagai respons terhadap stimuli lingkungannya. Bahkan lebih lanjut Woolfolk menjelaskan setiap individu memiliki kemampuan yang cepat dalam merespons dan ada pula yang lambat. Cara-cara merespons ini juga berkaitan dengan sikap dan kualitas personal. Gaya kognitif seseorang dapat menunjukkan variasi individu dalam hal perhatian, penerimaan informasi, mengingat, dan berpikir yang muncul atau berbeda di antara kognisi dan kepribadian. Gaya kognitif merupakan pola yang terbentuk dengan cara mereka memproses informasi, cenderung stabil, meskipun belum tentu tidak dapat berubah.

Sementara itu Riding and Rayner dalam Darmono (2012), menjelaskan gaya kognitif adalah suatu pendekatan yang disukai individu secara konsisten dalam mengorganisasi dan menggambarkan informasi. Pendapat yang hampir sama disampaikan Messick bahwa gaya kognitif adalah kebiasaan individu dalam memproses informasi. Hal senada juga Mortomore(2008), gaya kognitif adalah kebiasaan atau cara yang disukai individu memproses informasi.

Dari penjelasan tersebut di atas menunjukkan bahwasannya gaya kognitif merupakan dimensi psikologis sebagai karakter seseorang dalam merespon segala informasi yang diterimanya. Maka dapat dipahami gaya kognitif adalah cara yang disukai individu secara konsisten dalam memperoleh, mengorganisasi, menggambarkan, dan memproses informasi.

Selanjutnya pengertian yang lebih luas dijelaskan Keefe dalam Darmono (2012), bahwa gaya kognitif adalah bagian gaya belajar yang menggambarkan kebiasaan berperilaku tetap pada diri seseorang dalam menerima, memikirkan, memecahkan masalah dan mengingat kembali informasi. Hal senada juga disampaikan Messick seperti yang dikutip Anastasi dan Urbina menyatakan gaya kognitif pada dasarnya menunjukkan cara khas yang dipilih seseorang dalam memahami, mengingat, memikirkan, dan memecahkan masalah.

Adapun gaya kognitif itu sendiri dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pertama berdasarkan perbedaan aspek psikologis yang terdiri atas field dependent dan field independent, kedua berdasarkan waktu pemahaman konsep yang terdiri atas gaya impulsif dan reflektif. Namun dalam penelitian ini yang digunakan sebagai salah satu variabel adalah gaya kognitif field independent dan field dependent.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Gaya kognitif adalah cara yang disukai individu

yang relatif tetap kaitannya dengan menerima, memproses informasi serta dalam memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Jika individu cenderung mandiri dan tidak terpengaruh oleh situasi lingkungan dan sosial, maka termasuk kategori *field independent*. Sedangkan jika individu cenderung menggantungkan pada lingkungan dan sosial, maka termasuk kategori *field dependent*.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat berpikir visual dalam memahami definisi formal barisan bilangan real berdasarkan gaya kognitif mahasiswa. Penelitian ini mengidentifikasi adanya perbedaan tingkat berpikir visual pada mahasiswa jurusan matematika.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggali informasi sebanyak-banyaknya kemudian mendeskripsikannya dalam bentuk naratif sehingga memberikan gambaran utuh mengenai fenomena yang terjadi.

Subjek penelitian yang dipilih adalah mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNM yang telah memprogramkan mata kuliah Pengantar Analisis Real. Pemilihan subjek penelitian ini dilakukan selama proses pengumpulan data penelitian. Pemilihan subjek diawali dengan (1) mengidentifikasi gaya kognitif mahasiswa melalui tes GEFT. Berdasarkan hasil tes tersebut, mahasiswa dikelompokkan dalam 2 kelompok, sebagai berikut:

- a. Mahasiswa dengan GK-FD yang memperoleh skor 0 – 9
- b. Mahasiswa dengan GK-FI yang memperoleh skor 10 – 18

Selanjutnya (2) subjek dipilih masing-masing 1 orang mahasiswa dengan GK-FD dan GK-FI. Mahasiswa yang dipilih sebagai subjek adalah mahasiswa yang mampu mengkomunikasikan jawaban dari soal yang telah diajukan dengan baik dan jelas melalui proses wawancara.

Dalam penelitian ini digunakan instrumen pendukung, tes GEFT, tes diagnostik mengenai definisi formal barisan bilangan real, dan pedoman wawancara.

a. Tes GEFT

Tes GEFT (*Group Embedded Figures Test*) merupakan tes yang diberikan kepada responden untuk mengetahui gaya belajar yang dimilikinya, *Field Dependent* dan *Field Independent*.

Pada tes GEFT disajikan berbagai gambar-gambar rumit. Selanjutnya peserta didik diminta untuk menebalkan gambar sederhana yang melekat pada gambar rumit tadi. Gambar sederhana yang ditemukan harus sesuai baik perbandingan ukuran maupun arahnya dengan salah satu gambar yang telah ditetapkan pada bagian belakang GEFT. Jika pada gambar rumit

terdapat lebih dari satu gambar sederhana yang dimaksud, maka subjek cukup menebalkan satu gambar saja, asalkan memenuhi syarat yang telah ditetapkan tadi.

Alat tes GEFT terdiri dari 3 bagian, yaitu bagian pertama terdiri dari 7 gambar, bagian kedua terdiri dari 9 gambar, dan bagian ketiga terdiri dari 9 gambar. Bagian pertama digunakan untuk latihan agar peserta didik lebih memahami cara pengerjaan tes GEFT tersebut. Pengerjaan tes GEFT bagian pertama diberikan waktu 2 menit sedangkan pengerjaan tes GEFT bagian kedua dan ketiga diberikan waktu masing-masing 5 menit.

Tes GEFT diberikan untuk mengkategorikan gaya kognitif mahasiswa. Untuk dapat mengkategorikan gaya kognitif mahasiswa tersebut, maka disusunlah soal-soal yang relevan dengan tujuan. Kemudian dilakukan validasi isi dan konstruk oleh dua pakar dalam bidang matematika terhadap soal-soal tersebut agar tujuan dari pemberian tes ini dapat dicapai. Adapun hasil review validator menyatakan tes GEFT layak digunakan dalam penelitian ini.

b. Tes Diagnostik

Tes diagnostik terdiri dari soal-soal definisi formal barisan bilangan real. Tes diagnostik diberikan untuk mengumpulkan data tentang bagaimana tingkat berpikir visual yang dimiliki mahasiswa dalam memahami definisi formal barisan bilangan real. Untuk mengumpulkan data tersebut, maka disusunlah soal-soal yang relevan dengan tujuan. Kemudian dilakukan validasi isi dan konstruk oleh dua pakar dalam bidang matematika terhadap soal-soal tersebut agar tujuan dari pemberian tes ini dapat dicapai. Adapun hasil review validator menyatakan tes diagnostik layak digunakan dalam penelitian ini setelah dilakukan revisi.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data Model Miles dan Huberman. Dalam model tersebut, analisis data dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas hingga data mengalami kejenuhan. Aktivitas dalam menganalisis data yaitu reduksi data, mendisplay data, dan kesimpulan / verifikasi (Sugiyono, 2014).

Untuk memperoleh dokumen yang diperlukan dalam penelitian, peneliti melakukan validasi ahli

terhadap draf instrumen yang telah dirancang, yaitu tes soal definisi formal barisan bilangan real. Hasil penyelesaian soal definisi formal barisan bilangan real oleh subjek serta hasil wawancara akan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis akan dilakukan pada penyelesaian setiap butir soal. Proses analisis dilakukan setelah proses wawancara dengan langkah sebagai berikut.

1. Reduksi data, merupakan kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan, pemusatan perhatian, penyederhanaan pengabstraksian, dan transformasi data mentah di lapangan. Data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas dan mempermudah peneliti untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya dan mencarinya jika diperlukan. Data yang tidak valid dapat disimpan dan memungkinkan dapat digunakan sebagai verifikasi. Tujuan verifikasi adalah untuk memvalidasi data dan dapat dilaksanakan ketika pengumpulan data sedang berlangsung. Validasi data dilakukan dengan perpanjangan pengamatan. Data yang telah dikategorikan diverifikasi dengan kutipan wawancara yang lain sebagai bentuk uji kekonsistenan data.
2. Paparan data (*data display*), meliputi pengklasifikasian dan identifikasi data yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisir, terkategori, dan tersusun dalam pola

hubungan sehingga semakin mudah dipahami dan memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut.

3. Penarikan kesimpulan (*conclusion*) dan verifikasi. Kesimpulan akhir akan ditetapkan jika telah didukung oleh data yang valid dan konsisten. Hasil analisis penyelesaian soal definisi formal barisan bilangan real serta hasil wawancara digunakan untuk mengetahui berpikir visual subjek terhadap materi barisan bilangan real.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di kampus Universitas Negeri Makassar dengan mengambil 2 orang mahasiswa jurusan Matematika sebagai subjek setelah melalui proses pemilihan subjek.

1. Berpikir Visual Subjek Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD) pada Tingkat Mengenali

Subjek dikatakan berada pada tingkat mengenali jika terdapat kegiatan membuat ringkasan atau rangkuman definisi dengan memerhatikan bagian-bagian definisi dan merangkai menjadi sebuah ringkasan definisi. Kemudian menjabarkan bagian definisi dan mencari bagian ringkasan yang belum jelas sehingga perlu untuk dijabarkan.

Subjek FI dan FD membuat ringkasan definisi dan menyajikan dalam bentuk matematis sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh dari soal. Kedua subjek juga melakukan penjabaran

terhadap bagian dari ringkasan definisi. Subjek FI dan FD menjabarkan $|a_n - a| < \varepsilon$ dengan memerhatikan sifat harga mutlak, mengganti a_n dengan $\frac{n}{n+1}$, dan menjumlahkan ketiga ruas dengan a .

Berdasarkan jawaban kedua subjek yang telah membuat ringkasan dan penjabaran terhadap definisi, maka kedua subjek telah memenuhi indikator pada tingkat mengenali.

2. Berpikir Visual Subjek Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD) pada Tingkat Membayangkan

Subjek dikatakan berada pada tingkat membayangkan jika subjek mampu menggambarkan bentuk umum barisan konvergen, yaitu dengan membuat sumbu koordinat dan mengeplotkan barisan secara umum.

Dengan memerhatikan jawaban subjek FI, subjek menggambarkan gambaran umum bentuk dari barisan konvergen sesuai dengan pengetahuan dan pemahamannya sendiri mengenai bentuk barisan konvergen, hanya saja subjek keliru dalam menggambarkan bentuk barisan konvergen, tidak sesuai dengan konsep kekonvergenan.

Berdasarkan jawaban subjek FI yang keliru dalam menggambarkan bentuk umum barisan konvergen, maka subjek tidak memenuhi indikator tingkat membayangkan.

Sedangkan dengan memerhatikan jawaban subjek FD, subjek menggambarkan gambaran umum bentuk dari barisan konvergen dengan tepat. Subjek FD mampu menjelaskan melalui gambar bahwa barisan konvergen semakin jauh akan semakin dekat ke sebuah titik.

Berdasarkan jawaban subjek FD yang mampu menggambarkan bentuk umum barisan konvergen dengan membuat sumbu koordinat dan mengeplotkan barisan secara umum, maka subjek telah memenuhi indikator tingkat membayangkan.

3. Berpikir Visual Subjek Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD) pada Tingkat Memperlihatkan Gambaran Definisi

Subjek dikatakan berada pada tingkat memperlihatkan gambaran definisi jika terdapat kegiatan mendaftar anggota barisan dengan memerhatikan rumus barisan dan mengeplot tiap anggota barisan dengan memerhatikan daftar anggota barisan,

menyajikan dalam bentuk plot secara berurutan dan pasangan.

Dengan memerhatikan jawaban subjek FI, subjek FI mendaftar anggota barisan dengan membuat tabel bantu berdasarkan rumus barisan dan mensubstitusikan anggota domain. Subjek cukup mensubstitusi tiga anggota domain untuk memperlihatkan anggota barisan. Setelah membuat tabel bantu, subjek mengplotkan dengan memerhatikan tabel bantu. Subjek mengplotkan sesuai urutan dan pasangan sehingga diperoleh grafik atau plot barisan.

Berdasarkan jawaban subjek yang telah mendaftar anggota barisan dengan memerhatikan rumus barisan dan mengplot tiap anggota barisan dengan memerhatikan daftar anggota barisan, menyajikan dalam bentuk plot secara berurutan dan pasangan, maka subjek telah memenuhi indikator pada tingkat memperlihatkan gambaran definisi.

Sementara dengan memerhatikan jawaban subjek FD, subjek FD mendaftar anggota barisannya dan mensubstitusikan anggota domain. Subjek menuliskan untuk suku ganjil berlaku rumus $n/(n+1)$ sedangkan untuk suku genap adalah 0. Namun terdapat kekeliruan. Pertama, suku genap bukanlah 0, suku ganjil yang 0. Kedua, rumus $n/(n+1)$ tidak berlaku untuk suku ganjil

maupun suku genap. Selain itu, subjek FD juga tidak menggambarkan gambaran definisi dengan menggunakan grafik.

Berdasarkan jawaban subjek FD yang tidak mampu mendaftar anggota barisan dengan tepat dan tidak mampu mengplotkan barisan tersebut, maka subjek dikatakan tidak memenuhi indikator pada tingkat memperlihatkan gambaran definisi.

4. Berpikir Visual Subjek Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD) pada Tingkat Memperlihatkan Atribut Definisi

Subjek dikatakan berada pada tingkat memperlihatkan atribut definisi, jika subjek mampu menentukan nilai a , mempertimbangkan nilai ε , dan menentukan nilai K , kemudian merepresentasikan a , ε , dan K dalam gambar/grafik.

Dengan memerhatikan jawaban subjek FI, subjek FI menentukan nilai a dengan memerhatikan plot barisan pada gambar/grafik, mempertimbangkan dan menentukan nilai ε , kemudian menentukan nilai K . Setelah itu subjek FI membuat grafik barisan dan menunjukkan letak a , ε , dan K pada grafik.

Berdasarkan jawaban subjek FI, menentukan nilai a , mempertimbangkan nilai ε , dan menentukan nilai K , kemudian mampu merepresentasikan a , ε , dan K

dalam gambar/grafik, maka subjek FI telah memenuhi indikator pada tingkat memperlihatkan atribut definisi. Hal ini sejalan dengan Sword (2005) yang menyatakan bahwa pemikir visual berpikir lebih efisien ketika materi ditunjukkan menggunakan diagram, bagan alur, ketepatan waktu, film, dan demonstrasi.

Sedangkan dengan memerhatikan jawaban subjek FD, subjek FD tidak menentukan nilai a secara langsung, tapi dengan melihat beberapa definisi yang subjek jabarkan, subjek menganggap nilai $a = 1$. Subjek FD juga memilih beberapa nilai untuk ε , begitu pun dengan K . Tapi subjek FD merasa tidak mampu membuat grafik untuk merepresentasikan nilai a , ε , dan K . Berdasarkan hal tersebut, maka subjek FD dikatakan tidak memenuhi indikator pada tingkat memperlihatkan atribut definisi. Jawaban subjek FD yang tidak lengkap menunjukkan atribut definisi menguatkan pendapat Witkin dalam Darmono (2012) yang menyatakan bahwa FD cenderung berpikir global, sehingga mereka mudah dan tidak membutuhkan pemikiran secara analitis dan sistematis.

5. Berpikir Visual Subjek Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD) pada Tingkat Menyimpulkan

Subjek dikatakan berada pada tingkat menyimpulkan

jika terdapat kegiatan mencocokkan kembali gambaran yang sudah dibuat dengan definisi, kemudian membuat suatu kesimpulan.

Dengan memerhatikan jawaban subjek FI, subjek memerhatikan kembali definisi, kemudian mencocokkan dengan hasil yang diperoleh yaitu memasukkan nilai ε dan menemukan K , kemudian menyimpulkan bahwa barisan konvergen.

Berdasarkan jawaban subjek FI yang memerhatikan kembali definisi, kemudian mencocokkan dengan hasil yang diperoleh yaitu memasukkan nilai ε dan menemukan K , kemudian menyimpulkan bahwa barisan konvergen, maka subjek telah memenuhi indikator pada tingkat menyimpulkan.

Kemudian dengan memerhatikan jawaban subjek FD pada soal nomor 1, subjek tidak memberikan kesimpulan. Sedangkan pada soal nomor 2, setelah mengambil nilai untuk ε , subjek langsung menyimpulkan bahwa barisan tersebut divergen.

Berdasarkan jawaban subjek FD, subjek mencocokkan gambaran yang sudah diperoleh dengan definisi dan memberikan sebuah kesimpulan, maka subjek dikatakan memenuhi indikator pada tingkat menyimpulkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan Pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Deskripsi tingkat berpikir visual dalam memahami definisi formal barisan bilangan real subjek *Field Independent*. Subjek FI a) mampu membuat ringkasan definisi dan menjabarkan yang perlu dijabarkan pada tingkat mengenali, b) terdapat kekeliruan dalam menggambarkan gambaran umum barisan pada tingkat membayangkan, c) mampu mendaftar anggota barisan dengan menggunakan tabel bantu serta menggambarkan grafik barisan pada tingkat memperlihatkan gambaran definisi, d) mampu menentukan nilai a , ε , dan K serta merepresentasikannya pada grafik pada tingkat memperlihatkan atribut definisi, serta e) mampu mencocokkan gambaran yang sudah dibuat dengan definisi serta menarik suatu kesimpulan pada tingkat menyimpulkan.
2. Deskripsi tingkat berpikir visual dalam memahami definisi formal barisan bilangan real subjek *Field Dependent*. Subjek FD a) mampu membuat ringkasan definisi dan menjabarkan yang perlu dijabarkan pada tingkat mengenali, b) mampu menggambarkan gambaran umum barisan pada tingkat membayangkan, c) tidak mendaftar anggota barisan dengan tepat dan menggambarkan grafik barisan pada tingkat memperlihatkan gambaran

definisi, d) mampu menentukan nilai a , ε , dan K namun tidak mampu merepresentasikannya pada grafik pada tingkat memperlihatkan atribut definisi, serta e) mampu menarik suatu kesimpulan dengan mencocokkan gambaran yang sudah diperoleh dengan definisi pada tingkat menyimpulkan. Diduga subjek FD tidak suka visual sehingga subjek cenderung menyelesaikan permasalahan secara verbal.

5. REFERENSI

- Altun, A., and Cakan, M., 2006, *Undergraduate Student's Academic Achievement, Field Dependent/Independent Cognitive Style and Attitude Toward Computers*, p. 291 (www.ifets.info/journals/91/23.pdf)
- Arcavi, A., 2003, *The Role of Visual Representations in the Learning of Mathematics*, Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 29 (3).
- Blue Wooldridge and Melanie Haimas-Bartolf, 2006, *The Field Dependence/Field Independence Learning Style; Implications for Adult Student Diversity, Outcomes Assessment and Accountability*, (New York: Nova Science Publishers, 2006), p. 239
- Bolton, 2011, *Decoding Visual thinking*, Naver Workshop,

- Visualising Creative Strategies, hal.2. [online], tersedia: <http://issuu.com/gpbr/docs/decodingvisualthinking>.
- Chi-Hui Lin and Gayle V. Davidson-Shivers, 1996, *Effects of Linking Structure and Cognitive Style on Students' Performance and Attitude in A Computer-Based Hypertext Environment*, (Journal Educational Computing Research, Baywood Publishing Company, 1996), p. 319
- Darmadi, 2015, *Profil Berpikir Visual Mahasiswa Calon Guru Matematika Dalam Memahami Definisi Formal Barisan Konvergen Berdasarkan Perbedaan Gender*, Madiun
- Darmono, Al, 2012, *Identifikasi Gaya Kognitif (Cognitive Style) Peserta Didik Dalam Belajar, Sekolah Tinggi Agama Islam (STAI) Ngawi*
- Gardner, D.M., & Montague, M., 2003, *Visual-Spatial Representation, Mathematical Problem Solving, and Students of Varying Abilities. Learning Disabilities Research & Practice*, 18(4), 254-264.
- Giaquinto, M., 2007, *Visual Thinking in Mathematics An Epistemological Study*, United States by Oxford University Press Inc. New York.
- Guler, G., & Ciltas, A., 2011, *The Visual Representation Usage Levels of Mathematics Teachers and Students in Solving Verbal Problems*, Kazim Karabekir Education Faculty, Turkey
- Guzman, 2002, *The Role of Visualisation in Teaching and Learning of Mathematical Analysis*, 2nd International Conference on The Teaching of Mathematics, h.14 [online], tersedia: www.math.uoc.gr/~ictm/proceedings/invGuz.pdf.
- Lavy, I., 2006, *Dynamic Visualization and The Case of "Stars in Cages"*, Proceedings 30th Conference of The International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4, pp. 25-32. Prague : PME.
- Minggi, Ilham, 2004, *Pengantar Analisis Real*, Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Novrini, dkk, 2015, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Visual Thinking dalam Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP*. Jurnal Paradikma, Vol. 8, Nomor 3, Desember 2015, hal 84-97
- Nurmadinah, 2016, *Deskripsi Berpikir Pseudo dalam Menyelesaikan Soal Permutasi dan Kombinasi Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa Jurusan Matematika UNM*, Makassar: Universitas Negeri Makassar.

- Scristia, 2014, *Meningkatkan Kemampuan Mathematical Visual Thinking Dan Self-Efficacy Siswa Smp Melalui Metode Discovery Learning*, Universitas Pendidikan Indonesia
- Solso R L, Maclin O. H, Maclin M. K. 2007. *Psikologi Kognitif*. Alih Bahasa. Jakarta. Erlangga.
- Sternberg R J. 2008. *Cognitif Psychology*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suherman, dkk., 2003, *Stratregi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Stoke, *Visual Literacy in Teaching and Learning: A Literature Perspective*, op.cit., h.3, Troy State University
- Surya, E. 2010, *Visual Thinking dalam Memaksimalkan Pembelajaran Matematika Siswa Dapat Membangun Karakter Bangsa*, Jurnal Abmas, Th 10, no 10.
- , 2011, *Peningkatan Representasi Visual Thinking Matematika Siswa SMP N 11 Medan Dengan Melatih Ketrampilan Menggambar Dan Pendekatan Kontekstual*. Medan.
- Suryabrata, S., 2006. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sword, K., 2005, *The power of Visual thinking*, Gifted and Creativ Service Australia. h.8 [online], tersedia: www.giftedservice.com.au.
- Tilly Mortomore, 2008, *Dyslexia and Learning Style*, (West Sussex: John Wiley&Sons, 2008), p. 6,
- Thornton, 2007, *A Picture is Worth A Thousand Words*, University of Canberra, op.cit., h.5
- Zhukovskiy V.I & Pivovarov D.P., 2008. *The Nature of Visual Thinking*, Journal of Siberian Federal University. Humanities& Social Sciences, vol 1, p: 149-158.